

2101
Deutsche
D mokratisch
R publik



Amt
für Erfindungs-
und Patentwesen

PATENT SCHRIFT 46793

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

Zusatzpatent zum Patent: —

Kl.: 75 c, 3

Anmeldetag: 20. VI. 1963 (P 75 c / 85 631)

IPK.: B 44 d

Priorität: 22. VI. 1962 (24.063/62) Großbritannien

DK.:

Ausgabetag: 25. VI. 1966

Erfinder:

John Cowper Barford, Warmsworth Hall, Doncaster,
Yorkshire (Großbritannien)
Peter Francis Dias, Warmsworth Hall, Doncaster,
Yorkshire (Großbritannien)

John David Glentworth, Warmsworth Hall, Doncaster,
Yorkshire (Großbritannien)

Inhaber:

Société Anonyme de Machines Electrostatiques, Grenoble
(Isère) (Frankreich)

Verfahren und Vorrichtung zum Überziehen von Gegenständen mit pulverförmigen Stoffen

1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überziehen von Gegenständen mit pulverförmigen Stoffen, die aufgerührt und durch ein zwischen ihnen und den zu überziehenden Gegenständen geschaffenes elektrostatisches Feld elektrisch aufgeladen und dadurch von den zu beschichtenden Gegenständen angezogen werden. Ferner bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Es ist bereits bekannt, ein Kabel dadurch zu überziehen, indem man es durch eine Kammer laufen läßt, in der durch einen aus einem Rohr austretenden Luftstrom eine Bewegung der Teilchen, mit denen das Kabel überzogen werden soll, hervorgerufen und deren Zerstäuben zur Umhüllung des Kabels verursacht wird. Die Kammer liegt hierbei auf einem von dem des Kabels unterschiedlichen Potential, und das Aufrühren der Teilchen wird auf pneumatischem Wege vorgenommen. Die elektrische Aufladung erfolgt dadurch, daß eine Anschlußklemme der Hochspannungsquelle an die Wandung der Kammer angeschlossen ist, wodurch jedoch die Aufladung nur äußerst gering wirksam ist, da nur ein verschwindender Teil der durch den Luftstrom aufgewühlten Pulverteilchen mit der an Hochspannung liegenden Wandung des Aufnahmebehälters in Berührung gelangt.

Es ist der Zweck der Erfindung, diesen Nachteil zu beseitigen und es liegt ihr die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art und eine

2

zu seiner Durchführung geeignete Vorrichtung zu schaffen, die erreichen lassen, einen zusammenhängenden, kontinuierlichen Überzug des betreffenden Werkstoffs auf der Oberfläche der zu überziehenden Gegenstände bilden zu können, wobei der Anwendungsbereich der Erfindung sich vor allem auf die Schaffung von Überzügen aus Kunststoffen und keramischen Materialien erstreckt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei dem hier vorgeschlagenen Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß das Aufrühren der Pulverteilchen auf mechanischem Wege gleichzeitig mit ihrer Aufladung durch in der Pulvermasse bewegliche, als Ladeelektroden wirkende Mittel vorgenommen. Durch das mechanische Aufrühren der Pulverteilchen wird vor allem auch der sonst häufig eintretenden Klumpenbildung entgegenwirkt und eine äußerst günstige Durchwirbelung vorgenommen, wobei örtlich und zeitlich gemeinsam mit diesem Aufrühren der Pulverteilchen auch deren elektrisches Aufladen stattfindet, also zwangsweise in einem Bereich der Pulvermasse, in der die Bewegung deren Teilchen einen maximalen Grad annimmt. Außerdem kann die Aufladung der durchwirbelten Pulverteilchen hierbei viel intensiver erfolgen, weil eben diese Aufladung zu gleicher Zeit und an gleicher Stelle wie das Aufrühren der Pulverteilchen erfolgt.

Die ebenfalls mit der Erfindung vorgeschlagene Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht im wesentlichen aus einem die

zu zerstäubende Pulvermasse aufnehmenden Behälter und einer oder mehreren auf einem Gleichspannungspotential gehaltenen, mit spitzen oder scharfen Kanten versehenen Ladeelektroden, die erfindungsgemäß mit der Pulvermasse in Berührung stehen. Die Bewegung der Pulverteilchen führt hierbei dazu, daß sie durch die Elektrode in den Raum oberhalb der Pulvermasse geschleudert werden. Die spitzen oder scharfen Kanten der Ladeelektroden erzeugen eine hohe Ladedichte, die ausreicht, daß die Pulverteilchen, zumindest in ihrem überwiegenden Teil, zu den zu überziehenden Gegenständen gelangen. Die vorzugsweise als Schaufelräder ausgebildeten Ladeelektroden brechen durch ihre mechanische Wirkung beim Umlauf die Klumpen oder sonstigen Zusammenballungen der Pulvermasse auf und führen dazu, daß letztere in einzelne Pulverteilchen zerlegt wird und diese aufgeladen und in Richtung auf den zu überziehenden Gegenstand angezogen werden. Der zu überziehende Gegenstand, der elektrisch leitend sein kann, wird vorzugsweise über der Pulvermasse in Lage gebracht und auf Erdpotential gehalten, um zwischen ihm und den Ladeelektroden ein elektrisches Feld zu schaffen, durch das die aufgeladenen Teilchen zu dem Gegenstand hingelenkt und auf ihm abgesetzt werden.

Die Merkmale der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Vorrichtung und durch sie erzielte Vorteile gehen aus der nachstehenden Beschreibung der Zeichnung hervor, die eine Vorrichtung der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Art in mehreren beispielsweise gewählten Ausführungsformen schematisch veranschaulicht, und zwar zeigen:

Fig. 1: in einem schematisch gehaltenen Schnitt eine Vorrichtung gemäß der Erfindung,

Fig. 2: drei Ausführungsformen von Schaufeln, mit denen die Läufer der Ladeelektroden der Vorrichtung gemäß Fig. 1 ausgestattet sein können,

Fig. 3: in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung eine abgewandelte Ausführungsform der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Vorrichtung,

Fig. 4: in einer schematisch gehaltenen schaubildlichen Darstellung eine Ausführungsform des Läufers der Ladeelektrode zum mechanischen Aufbrechen und Laden des Pulvers,

Fig. 5: einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung sind in einer vorzugsweise aus einem nicht leitenden Werkstoff gefertigte Wanne 1 ein oder mehrere nach Art von Schaufelrädern ausgebildete Läufer 2 angeordnet. Diese Wanne 1 ist mit ausreichend Pulver 3 gefüllt, das die Läufer 2 teilweise oder vollständig bedeckt, so daß die Läufer das Pulver in den Raum oberhalb seines gewöhnlichen Niveaus schleudern, und zwar in einem Ausmaß, welches von vielen Faktoren, ins-

besondere den Teilchenabmessungen und der Umlaufgeschwindigkeit der Läufer abhängt. Die Läufer 2 sind in entsprechender Weise aus einem gut leitenden Werkstoff gefertigt und an eine Hochspannungsquelle 10 angeschlossen. Die Läufer 2 sind derart ausgebildet, daß an ihren äußeren Kanten ein Bereich maximaler Ladedichte gebildet wird; dies wird dadurch erzielt, daß diese äußeren Kanten in Form von Messern oder Nägeln ausgebildet sind, da bekanntlich die Ladedichte an spitzen oder scharfen Kanten am größten ist. In Fig. 2 sind drei Ausführungsformen der Läuferschaukeln in Form von Messern 4a oder 4c oder spitzen Nägeln 4b in seitlichen Ansichten veranschaulicht. Der zu überziehende Gegenstand 5, beispielsweise ein Draht oder Streifen, wird über die Wanne 1 geführt und auf Erdpotential gehalten, so daß zwischen den auf einem hohen positiven oder negativen Potential liegenden Läufern und dem auf Erdpotential gehaltenen Gegenstand ein elektrisches Feld geschaffen wird. Die Pulvermasse 3 wird durch die Läufer 2 mechanisch in Teilchen zerstreut, und diese mechanische Wirkung der Läufer führt dazu, daß die Pulvermasse in ihrer Gesamtheit oder zumindest in ihrem überwiegenden Anteil in den Entladungs- oder Coronaräum an den Schaufelkanten der Läufer gebracht wird und somit die durch die Läufer zerstreuten Pulverteilchen aufgeladen werden. Die elektrostatisch aufgeladenen Pulverteilchen werden dann an den zu überziehenden Gegenstand angezogen. Eine gewisse Pulvermenge wird hierbei über den Gegenstand hinausfliegen und an seiner Oberfläche haftenbleiben. Wenn der Gegenstand ein Draht oder ein Netz oder ein sonstwie offener Aufbau ist, werden beide Seiten gleichzeitig mit Pulverteilchen überzogen, wenn der betreffende Gegenstand kontinuierlich über die Pulverwanne 1 hinweggeführt wird. Die Gleichförmigkeit des Überzugs kann durch sanftes Schütteln des Gegenstandes erhöht werden, um überschüssige Pulvermasse zu entfernen, welche sich auf seinen Oberflächen absetzen kann. Das aufgeladene Pulver ist genügend haftfähig, um den Gegenstand handhaben und ihn in einen Ofen einbringen zu können, in welchem das aufgeführte Pulver geschmolzen oder gesintert wird, um so einen kontinuierlichen Überzug zu erzeugen. Bei der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung können die Läufer in beliebiger Richtung umlaufen und werden vorzugsweise durch aus elektrisch isolierendem Material gefertigte Zahnräder angetrieben und synchronisiert, um sicherzustellen, daß die Hochspannung an den Kanten der Läuferschaukeln konzentriert wird, an denen maximale Entladung gefordert wird, und nicht an den Enden der Läufer oder deren Wellen oder sonstigen Antriebsorganen der Läufer verlustig wird. Das Pulverniveau über die gesamte Wanne 1 hinweg sollte möglichst gleichmäßig verlaufen, was durch Schütteln oder sonstige Maßnahmen bei dem Einfüllen des Pulvers in die Wanne erzielt werden kann. Fig. 3 zeigt beispielsweise ein Verfahren, wie Pulver an entgegengesetzten Seiten der Wanne 1 unterhalb eines aus einem Isolierstoff bestehenden Schildes 11 eingebracht werden kann. Nach einer weiteren Ausführungsform der hier vorgeschlagenen Vorrichtung kann das Aufbrechen oder Zerstreuen

der Pulvermasse durch eine Anzahl von Entladungsquellen bildenden Spitzen oder Kanten erreicht werden, die in die Pulvermasse hineintauchen und sie bewegen lassen. Fig. 4 zeigt einen entsprechenden Läufer beispielsweise, bei dem eine Anzahl von Kämmen 12 an zwei Gabelrahmen 13 in der Weise angeordnet ist, daß sie sich in entgegengesetzten Richtungen in der Pulvermasse bewegen können, so daß diese aufgebrochen und geladen wird. Jedoch ist diese Methode insofern nicht ganz vollkommen, als in der Pulvermasse sich Kanäle bilden und Teile des Pulvers nicht geladen werden können. Gemäß einer weiteren Ausführungsform können die Läufer über einem stationären Pulverbad bewegt oder alternativ ein Pulverbad, beispielsweise auf einem Förderband, unterhalb der stationär gehaltenen umlaufenden Läufer bewegt werden. Statt dessen können auch bewegte Läufer und bewegte Pulverbäder in Kombination verwendet werden. Auch hier kann eine Vibration des Pulvers seine Bewegung und Zerstreuung begünstigen. Bei der in Fig. 5 dargestellten weiteren Ausführungsform ist in einer zylindrischen Trommel 6 eine gewisse Pulvermenge 3 enthalten, die beim Umlauf der Trommel um den Gegenstand 5 herum bewegt wird. An der Innenseite der Trommel 6 sind Entladungsschneiden oder -spitzen 7 angeordnet, welche auf einem hohen Potential gehalten sind und jeweils eine gewisse Pulvermenge mitnehmen, um es in den Entladungsraum fallen und von dem Gegenstand 5 anziehen zu lassen. Hierbei kann irgendeine beliebige selbsttätige Schaltvorrichtung verwendet werden, welche dafür sorgt, daß nur die zwei oder drei Schaufeln, welche gerade Pulver mit sich führen, auf das betreffende Potential aufgeladen werden.

Das hier vorgeschlagene Verfahren läßt sich hinsichtlich der Werkstoffwahl der zum Überzug bestimmten Pulver für thermoplastische und duroplastische Kunststoffe, Glas oder keramische Materialien oder sonstige Stoffe verwenden, die sich in einen pulverförmigen Zustand umformen und innerhalb eines Temperaturbereichs unterhalb des Schmelzpunkts des zu überziehenden Gegenstandes schmelzen oder sintern lassen. Beispiele solcher gebräuchlicher Kunststoffpulver sind Polyäthylen, Polyvinylchlorid, Polyamide, Celluloseharze und Epoxyharze. Andere Pulver wie Klebstoffe, Insektizide, Fungizide usw. zum Besprühen von Pflanzen zur Schädlingsbekämpfung, Schleifmittel und Flocken zum Überziehen von Textilien und Papieren können ebenfalls bei dem hier vorgeschlagenen Verfahren Anwendung finden. Wenn die benutzten Pulvermaterialien elektrisch nichtleitend sind, wird die Ladung dadurch gebildet, daß auf der Oberfläche der Pulverteilchen geladene Ionen abgesetzt werden, welche bei der Entladung der betreffenden Hochspannungsquelle erzeugt werden. Um dies zu erreichen, muß das Pulver die Ladeelektrode berühren und den Entladungsraum passieren und genügend zerstreut sein, damit jedes Teilchen aufgeladen wird. Wenn dagegen ein Klumpen oder eine sonstige Zusammenballung von Pulver den Entladungsraum durchquert, ist es ganz unwahrscheinlich, daß die in der Mitte der Zusammenballung befindlichen Teilchen an ihrer Oberfläche abgesetzte Ionen erhalten.

Das Aufbrechen oder Zerstören der Pulvermasse zu Pulverteilchen in genügendem Ausmaß zu gleicher Zeit, wenn sie den Entladungsraum durchlaufen, ist daher für ein ausreichendes Aufladen der Teilchen von Wichtigkeit. Die Hochspannung kann durch einen elektrostatischen Generator erzeugt werden. Der zu überziehende Gegenstand sollte zweckmäßig ein genügend guter Leiter sein, um ihn erden zu können. Selbstverständlich sind Metalle besonders geeignet; aber auch andere Werkstoffe, wie beispielsweise Tonwaren und Faserstoffe, wie Wolle, Asbest, Gewebe usw., welche gewöhnlich genügend Feuchtigkeit enthalten, um einen ausreichenden Erdschluß zu bilden, können nach dem hier vorgeschlagenen Verfahren mit einem elektrostatisch aufgeladenen Pulver überzogen werden.

Das hier vorgeschlagene Verfahren läßt sich mannigfaltig abwandeln. Beispielsweise können die zu überziehenden Gegenstände erwärmt werden, bevor sie über das Pulverbad geleitet werden, so daß die auf sie angezogenen und auf ihnen abgesetzten Pulverteilchen teilweise oder vollständig durch die Hitze des Gegenstandes geschmolzen werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Überziehen von Gegenständen mit pulverförmigen Stoffen, die aufgerührt und durch ein zwischen ihnen und den zu überziehenden Gegenständen geschaffenes elektrostatisches Feld elektrisch aufgeladen und dadurch von den zu beschichtenden Gegenständen angezogen werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufrühren der Pulverteilchen auf mechanischem Wege gleichzeitig mit ihrer Aufladung durch in der Pulvermasse bewegliche, als Ladeelektroden wirkende Mittel vorgenommen wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem die zu zerstäubende Pulvermasse aufnehmenden Behälter und einer oder mehreren auf einem Gleichspannungspotential gehaltenen, mit Spitzen oder scharfen Kanten versehenen umlaufenden Ladeelektroden, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladeelektroden (2; 7) mit der Pulvermasse (3) in Berührung stehen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Ladeelektrode (2) als Schaufelrad ausgebildet ist (Fig. 1 und 3).
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaufelrad bzw. die Schaufelräder (2) in dem die Pulvermasse (3) aufnehmenden Behälter (1) angeordnet und mit einer solchen Geschwindigkeit antreibbar sind, daß die Pulverteilchen über die normale Schütthöhe hinaus hochgeschleudert werden (Fig. 1 und 3).
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Blätter (4a) der Schaufelräder (2) scharfkantig ausgebildet sind (Fig. 2).
6. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Schaufelräder (2) radial nach außen ragende nagelartige Spitzen (4b) aufweisen (Fig. 2).

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die in an sich bekannter Weise als Spitzen oder Schneiden (7) ausgebildeten Ladeelektroden nach innen ragend an der Innenwand einer die Pulvermasse (3) aufnehmenden rotierenden Trommel (6) angeordnet sind (Fig. 5).

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

127

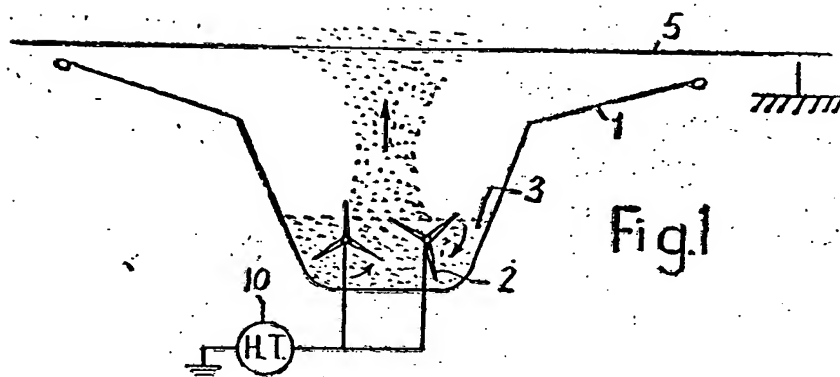


Fig. 1

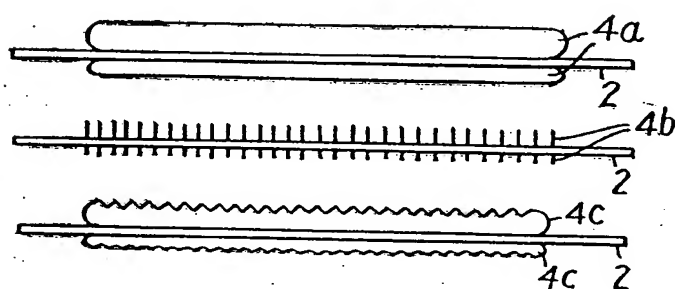


Fig. 2

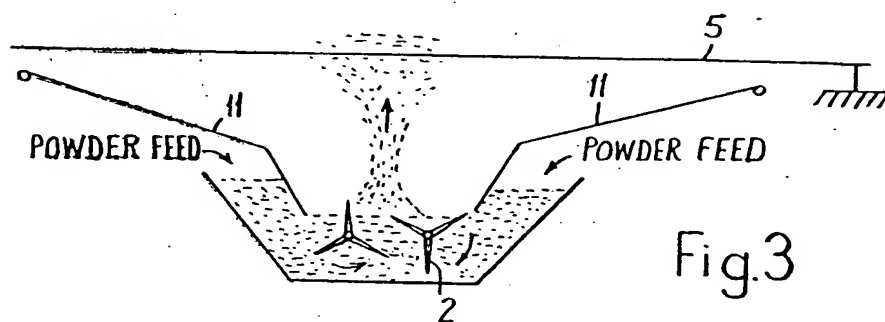


Fig. 3

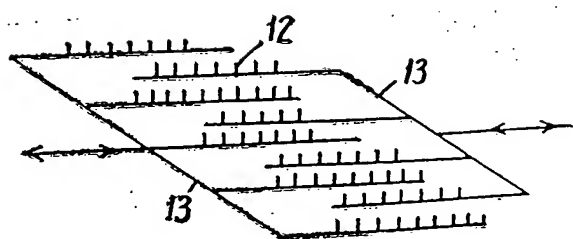


Fig. 4

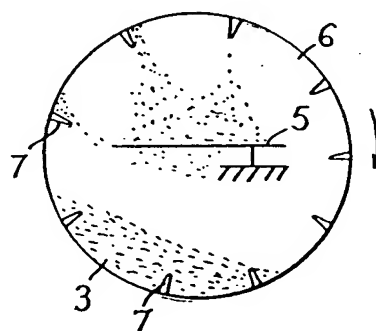


Fig. 5

